

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт транспорта и логистики
Кафедра двигателей внутреннего сгорания**

УТВЕРЖДАЮ
Директор института транспорта и логистики
 **Выкадоров В.В.**
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

По направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Альтернативные источники энергии» по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение. – 59 с.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Альтернативные источники энергии» разработана с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 149.

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Данилейченко А.А.
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Брянцев М.А.,
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Доценко Д.М.,
старший преподаватель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Антоненко Н.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»

« 12 » 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ А.А.Данилейченко

Переутверждена: « _____ » _____ 20 ____ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

« 14 » 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института



Е.И.Иванова

© Данилейченко А.А., Брянцев М.А.,
Доценко Д.М., Антоненко Н.А., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков по традиционным методам и новых способов получения и преобразования энергии из возобновляемых и невозобновляемых источников. Дать основные принципы рационального использования неэнергоемких промышленных и бытовых устройств. Изучить прогрессивные технологии преобразования и использования энергии с нетрадиционных источников, накопления и трансформации энергоносителей.

Задачами является предоставление студенту комплекса знаний об устройстве, способах и принципах наиболее эффективного использования и преобразования тепловой, электрической, механической, электрохимической, термоядерной, волновой и др. видов энергии. Правила хранения и планирования использования энергоносителей. Законы об охране природы и окружающей среды. Правила обслуживания и ремонта энергетических машин и устройств. Основы управления энергосистемами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Альтернативные источники энергии» относится к дисциплинам по выбору и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** разделов из цикла фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин, **умения** воспользоваться имеющейся информацией для дальнейшего проектирования и расчета систем использования альтернативной энергии, **навыки** оценки и анализа информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Химмотология, Термодинамика, Физика, Детали машин, Теория ДВС и служит основой для освоения дисциплин Моделирование процессов в поршневых двигателях, Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении, Двигатели специального назначения и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-4. Способность составлять практические рекомендации и по использованию результатов научных исследований	ПК-4.2. Руководит практической реализацией результатов научных работ, вырабатывает рекомендации по использованию результатов работ.	знать: устройство, способы и принципы наиболее эффективного использования и преобразования тепловой, электрической, механической, электрохимической, термоядерной, волновой и др. видов энергии; правила хранения и планирования использования энергоносителей; законы об охране природы и окружающей среде; правила обслуживания и ремонта энергетических машин и устройств; основы управления энергосистемами. уметь: разрабатывать мероприятия по использованию имеющихся энерго источников в ДВС; планировать создание комбинированных взаимосвязанных энергетических систем; прогнозировать исправность машин и механизмов энергоснабжения, их ресурс работы; планировать работу энергетических комплексов, находить возможности использования возобновляемых источников энергии; владеть навыками: использования имеющихся энергоисточников в ДВС и в окружающей среде с целью достижения прогрессивных экономических и экологических показателей установок в условиях ограничений.
---	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144	144

	(4 зач. ед)	(4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56	24
в том числе:		
Лекции	14	8
Семинарские занятия		
Практические занятия	28	8
Лабораторные работы	14	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, индивидуальное задание и т.п.)		
Самостоятельная работа студента (всего)	88	120
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Энергетика, энергосбережение. Топливо-энергетические ресурсы. Цель и задачи изучения дисциплины. Введение. Энергетика, энергосбережение. Топливо-энергетические ресурсы. Энергетика, энергосбережение. Роль энергетики в жизни и развитии общества и уровне его цивилизации. Топливо-энергетические ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования. Условное топливо. Мировое потребление ТЭР. Энергетические ресурсы земли. Классификация и характеристика топлив. Нефтяное топливо. Природный газ. Уголь. Синтетическое топливо

2. Виды энергии, получение, преобразование и использование энергии. Виды энергии. Получение, преобразование и использование энергии. Энергия и ее виды. Закон сохранения энергии. Общая характеристика современного энергетического производства. Традиционная энергетика и ее характеристика. Основные типы электростанций и их характеристики. Нетрадиционная энергетика и ее характеристика. Другие виды нетрадиционной энергетики.

3. Ядерная энергия. Физические основы использования ядерной энергии. Элементы ядерной физики. Строение атомов, ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Деление ядер. Элементы нейтронной физики. Ядерный реактор. Размножение нейтронов. Реактивность. Технические основы использования ядерной энергии. Топливный цикл. Топливо. Теплоносители реакторов. Замедлители реакторов. Ядерная энергетика. Проблемы развития энергетики. Состояние ядерной энергетики. Классификация ядерных реакторов. Реакторы с водой под давлением. Кипящие реакторы. Уран-графитовые реакторы.

4. Современные способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию. Основные законы термодинамики. Тепловые конденсационные электрические станции. Теплоэлектроцентрали. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Гидравлические электрические станции. Гидроаккумулирующие электрические станции. Атомные электрические станции. Тепловые котельные

5. Новые способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию. Развитие общества и необходимость новых способов преобразования энергии. Магнетогидродинамическое преобразование энергии. Термоэлектрические генераторы. Радиоизотопные источники энергии. Электрохимические методы преобразования энергии. Методы преобразования солнечной энергии в электрическую и тепловую. Ветроэнергетические установки.

6. Энергосбережение за рубежом. Мировой опыт энергосбережения. Регулирование энергосбережения с помощью общих мероприятий. Регулирование энергосбережения в промышленности. Управление энергосбережением в строительстве. Управление энергосбережением на транспорте. Регулирование внедрения возобновляемых источников энергии. Энергосбережении в России. Традиционные направления развития электроэнергетики. Нетрадиционные технологии производства электроэнергии. Безтопливные и энергосберегающие технологии производства электроэнергии. Опыт энергосберегающей политики в США. Японский опыт энергосбережения. Опыт повышения энергоэффективности в Дании.

7. **Тепловые насосы.** Принцип работы. Парокомпрессионный цикл теплового насоса. Расчет коэффициента преобразования (трансформации) теплового насоса. Реальный парокомпрессионный цикл теплового насоса.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Энергетика, энергосбережение. Топливо-энергетические ресурсы.	2	2
2	Виды энергии. получение, преобразование и использование энергии.	2	
3	Ядерная энергия. Физические основы использования ядерной энергии.	2	2
4	Современные способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию.	2	
5	Новые способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию.	2	2
6	Энергосбережение за рубежом.	2	2
7	Тепловые насосы. Принцип работы.	2	
Итого:		14	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Единицы измерения величин, применяемых в энергомашиностроении	2	1
2	Законы сохранения и превращения энергии	1,5	
3	Термоэлектрические установки и термопары	2	1
4	Фотоэффект и определение зависимости силы тока от интенсивности излучения	1,5	
5	Атомные энергетические установки на транспорте	1,5	1
6	Преобразование энергии ветра в электроэнергию	2	
7	Роторно-поршневые двигатели Ванкеля	2	1
8	Термодинамика топливных элементов	1,5	
9	Аккумуляция тепловой энергии	1,5	1
10	Системы управления и контроля энергоустановок	1,5	
11	Альтернативные моторные топлива	1,5	1
12	Модернизация топливной аппаратуры при переходе на метанол	1,5	
13	Термохимическая регенерация теплоты отработавших газов	1,5	1
14	Особенности теплового расчета ДВС при работе на смесевых топливах	1,5	
15	Определение теплоты сгорания топлива	2	1
16	Системы питания ДВС газобаллонных автомобилей	1,5	
17	Системы питания ДВС автомобилей на сжиженном газе	1,5	
Итого:		28	8

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии	1	1
2	Исследование сравнительных характеристик электрических источников света	2	1
3	Изучение потерь энергии при транспортировании жидкостей и газов по трубопроводу.	1	1

4	Цикл теплового насоса.	2	1
5	Определение эффективности рекуперативного теплообменника	1	1
6	Тепловые трубы (сравнительное исследование тепловой трубы).	1	
7	Изучение принципа преобразования энергии ветра в электрическую энергию.	2	2
8	Анализ ветроэнергетического потенциала.	2	
9	Конструкции и принцип работы основных узлов и агрегатов: многолопастных ветродвигателей, малолопастных (быстроходных) ветродвигателей.	2	1
Итого:		14	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Энергетика, энергосбережение. Топливо-энергетические ресурсы.	Подготовка к аудиторным занятиям	10	16
2	Виды энергии. получение, преобразование и использование энергии.	Подготовка к аудиторным занятиям	10	16
3	Ядерная энергия. Физические основы использования ядерной энергии.	Подготовка к аудиторным занятиям	10	17
4	Современные способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию.	Подготовка к аудиторным занятиям	10	17
5	Новые способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию.	Подготовка к аудиторным занятиям	10	18
6	Определение основных параметров термодинамических процессов	Индивидуальное задание	18	18
7	Тепловые насосы. Принцип работы.	Подготовка к аудиторным занятиям	10	18
Итого:			88	120

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрено учебным планом.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. 1. Сторчеус Ю. В. Основы вторичного использования теплоты в ДВС [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Сторчеус, В. П. Левчук, А. А. Данилейченко. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2015. - 98 с.
2. Малая энергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. М. Доценко [и др.]. - Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2020. - 193 с.
3. Велькин В. И. Возобновляемая энергетика и энергосбережение: учебник / В. И. Велькин, Я. М. Щелоков, С. Е. Щеклеин; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук В. И. Велькина. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА: Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 312 с. - ISBN 978-5-9765-4991-3 (ФЛИНТА); ISBN 978-5-7996-3122-2 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891493>

б) дополнительная литература:

4. Сибикин Ю. Д. Альтернативные источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 246 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 246. - ISBN 978-5-16-017601-7 (print). - ISBN 978-5-16-110146-9 (online) : 1500 р. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / С.Н.
5. Кузьмин С. Н. Нетрадиционные источники энергии. Биоэнергетика [Текст] : учебное пособие / С. Н. Кузьмин, В. И. Ляшков, Ю. С. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 128 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 126-128. - ISBN 978-5-16-011314-2 (print). - ISBN 978-5-16-103490-3 (online) : 900 р.
6. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. (Серия «Учебники НГТУ»). ISBN 978-5-7782-2467-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556622>
7. Падалко Л. П. Альтернативные энергоносители на автотранспорте: эффективность и перспективы / Л. П. Падалко, Ф. Ф. Иванов. В. И. Кузьменок; под науч. ред. А. Е. Дайнеко; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. - Минск: Беларуская навука, 2017. - 263, [1] с. - ISBN 978-985-08-2094-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067313>
8. Баранов Н.Н., Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Баранов Н.Н. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01184-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html>
9. Алхасов А.Б., Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Алхасов А.Б. - М.: Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-01165-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html>
10. Агафонов А.Н., Сайданов В.О., Гудзь В.Н. Комбинированные энергоустановки объектов малой энергетики. – М.: Изд-во СПбГПУ, 2005. – 262 с.
11. Уокер Г. Машины, работающие по циклу Стирлинга [Текст] / Г. Уокер; пер. с англ. Б. В. Сутугина. - Москва : Энергия, 1978. - 152 с. - ISBN В пер. : 85 к.
12. Шокотов Н. К. Основы термодинамической оптимизации транспортных дизелей [Текст] : монография / Н. К. Шокотов. - Харьков : Вища школа, 1980. - 120 с. : ил. - 1 р. 60 к.
13. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов [Текст] : учебник / [В. Н. Луканин, К. А. Морозов, А. С. Хачиян и др.] ; под ред. В. Н. Луканина. - Москва : Высшая школа, 1995. - 368 с. - ISBN 5-06-003298-1. - ISBN 5-06-003295-7 (в пер.) : 14 грн. 34 к.
14. Энергоэкономическая эффективность утилизации теплоты/ А. Н. Гершуни, А. П. Нищик // Промышленная теплотехника: Международный научно-прикладной журнал. - 2009. - Том 31, N 2. - С. 82-86.
15. Беззубцева, М. М. Нетрадиционная и возобновляемая энергетика : конспект лекций для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» / М. М. Беззубцева, В. С. Волков. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. - 127 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1901998> (дата обращения: 29.01.2024).

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Альтернативные источники энергии» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки «Энергетическое направление» специальности Двигатели внутреннего сгорания /Сост.: А.А.Данилейченко. - Луганск, Изд-во Луг ун-та им.В.Даля, 2018.- 59 с.
2. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Альтернативные источники энергии» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению подготовки Энергетическое машиностроение магистерская программа “Двигатели внутреннего сгорания”/ Сост.: А.А.Данилейченко. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 63 с.
3. Методические указания к индивидуальным заданиям по дисциплине «Малая энергетика» (для студентов, обучающихся по направлению «Энергетическое машиностроение», специальность «Двигатели внутреннего сгорания») [Электронный ресурс] / Сост.: А. А. Данилейченко - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. - 39с.
4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине “Альтернативные источники энергии” [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 13.04.03.«Энергетическое машиностроение» (магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания») / сост. А. А. Данилейченко. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 19 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>
 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
 Министерство образования и науки Луганской Народной Республики –<https://minobr.su>
 Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –<https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся в академических аудиториях.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Практические занятия: проводятся с использованием раздаточного материала, наглядных пособий, демонстрационных плакатов.

Лабораторные работы: лаборатория ДВС, оснащенная специализированными лабораторными стендами (Стенд «Всетин» с ДВС, стенды с дизелями 5Д2, 6ЧН12/14, 1Ч12/14, 5Д4, стенд СДТА, стенд «Motorpal», стенд с ДВС 4ЧН8,5/11 с волновым обменником давления, наглядное пособие двигатель ТВЗ-117 и СПГГ, лабораторные стенды 1, 2, 3, 4 по теплотехнике, лабораторное контрольно-измерительное оборудование, наглядные пособия), плакаты со схемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
---------------------------	------------------------------------	--------

Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Альтернативные источники энергии»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-4. Способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Пороговый	знать устройство, способы и принципы наиболее эффективного использования и преобразования тепловой, электрической, механической, электрохимической, термоядерной, волновой и др. видов энергии; правила хранения и планирования использования энергоносителей; законы об охране природы и окружающей среде; правила обслуживания и ремонта энергетических машин и устройств; основы управления энергосистемами.
Основной		Базовый	уметь разрабатывать мероприятия по использованию имеющихся энерго источников в ДВС; планировать создание комбинированных взаимосвязанных энергетических систем; прогнозировать исправность машин и механизмов энергоснабжения, их ресурс работы; планировать работу энергетических комплексов, находить возможности использования возобновляемых источников энергии
Заключительный		Высокий	владеть навыками использования имеющихся энергоисточников в ДВС и в окружающей среде с целью достижения прогрессивных экономических и экологических показателей установок в условиях ограничений

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-4	Способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ПК-4.2. Руководит практической реализацией результатов научных работ, вырабатывает рекомендации по использованию результатов работ.	Тема 1 Энергетика, энергосбережение. Топливно-энергетические ресурсы. Тема 2 Виды энергии, получение, преобразование и использование энергии. Тема 3 Ядерная энергия. Физические основы использования ядерной энергии	Начальный 2
				Тема 4 Современные способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию Тема 5 Новые способы преобразования различных видов энергоресурсов в электрическую и тепловую энергию. Тема 6 Энергосбережение за рубежом.	Основной 2
				Тема 7 Тепловые насосы. Принцип работы.	Заключительный 2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4	ПК-4.2. Руководит практической реализацией результатов научных работ, вырабатывает рекомендации по использованию результатов работ.	знать: устройство, способы и принципы наиболее эффективного использования и преобразования тепловой, электрической, механической, электрохимической, термоядерной, волновой и др. видов энергии; правила хранения и планирования использования энергоносителей; законы об охране природы и окружающей среде; правила обслуживания и ремонта энергетических машин и устройств; основы управления	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7	Лабораторная работа, практическая работа, контрольная работа, индивидуальное задание

			энергосистемами. уметь: разрабатывать мероприятия по использованию имеющихся энергоисточников в ДВС; планировать создание комбинированных взаимосвязанных энергетических систем; прогнозировать исправность машин и механизмов энергоснабжения, их ресурс работы; планировать работу энергетических комплексов, находить возможности использования возобновляемых источников энергии; владеть навыками: использования имеющихся энергоисточников в ДВС и в окружающей среде с целью достижения прогрессивных экономических и экологических показателей установок в условиях ограничений.		
--	--	--	---	--	--

Диагностическое контрольное тестирование:

Комплект тестовых заданий, позволяющих осуществить оценку компетенции

ПК-4. Способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ПК-4.2. Руководит практической реализацией результатов научных работ, вырабатывает рекомендации по использованию результатов работ.
--	---

образовательной программы 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания» дисциплина «Альтернативные источники энергии»

ВАРИАНТ 1

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 1.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Способы получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

- 1) ветроэнергетика.
- 2) грозовая энергетика.
- 3) солнечная энергетика.
- 4) водородная энергетика.
- 5) геотермальная энергетика.

Ответ: 12345

Обоснование: существуют все виды энергетик 1-5

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К устройствам для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию относят..

- 1) управляемый термоядерный синтез
- 2) геотермальная энергетика
- 3) наземная ветряная электростанция.
- 4) ветрогенератор.
- 5) водородная энергетика

Ответ: 34

Обоснование: ветрогенератор или наземная ветряная электростанция (несколько ветрогенераторов, работающих на одну сеть) служат для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Выберите вид энергетики и вид соединения более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

- 1) управляемый термоядерный синтез.
- 2) атомная энергетика.
- 3) геотермальная энергетика
- 4) грозозащитная энергетика
- 5) водородная энергетика

Ответ: 12

Обоснование: атомная энергетика использует управляемый термоядерный синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Выберите вид станции и область энергетики хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

- 1) гидроэлектростанция
- 2) гидроэнергетика
- 3) солнечная энергетика
- 4) ветровая энергетика
- 5) гелиостанция

Ответ: 12

Обоснование: в гидроэнергетике энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию на гидроэлектростанциях

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на станциях, использующих тепло горячих источников - гейзеров.

- 1) Управляемый термоядерный синтез
- 2) Геотермальная энергетика
- 3) Грозовая энергетика
- 4) Водородная энергетика
- 5) Распределённое производство энергии

Ответ: 2

Обоснование: геотермальная энергетика, где энергия извлекается из геотермальных источников, таких как горячие источники, гейзеры и вулканические лавовые потоки.

Температура в таких источниках может значительно превышать температуру на поверхности Земли, что делает их идеальными для выработки энергии.

Преимущества геотермальной энергетики:

1. возобновляемость и устойчивость;
2. экологичность;
3. низкая эксплуатационная стоимость.

Недостатки:

1. высокая начальная стоимость;
2. географическая ограниченность;
3. риск сейсмической активности.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как «по другому» называют топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов?

- 1) газовое топливо
- 2) биотопливо.
- 3) жидкое топливо
- 4) твердое топливо
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 2

Обоснование: биотопливо - это перспективный вид топлива, который может стать одним из ключевых источников энергии в будущем. Однако, чтобы использование биотоплива было эффективным и экологически безопасным, необходимо учитывать все его преимущества и недостатки и развивать соответствующие технологии производства.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

- 1) прибрежная ветряная электростанция.
- 2) наземная ветряная электростанция
- 3) шельфовая ветряная электростанция
- 4) ветряная электростанция
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 1

Обоснование: Прибрежные ВЭС. Эти ветряные электростанции устанавливают близ водоемов (морей, океанов). Днем воздух движется в направлении с воды на сушу, а в ночное время суток, наоборот, с побережья к водоему. Таким образом, электроэнергия вырабатывается без перерывов.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Как называется устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

- 1) фотовольтаика
- 2) солнечный коллектор.
- 3) гелиотермальная энергетика
- 4) двигатель Стирлинга
- 5) солнечный водонагреватель

Ответ: 2

Обоснование: солнечный коллектор - устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

В ветряной электростанции последовательность выработки энергии следующая

- 1) с аккумулятора электрическая энергия поступает в инвертор, где преобразуется в переменный ток
- 2) электрическая энергия после генератора подается на аккумулятор с контроллером заряда
- 3) механическая энергия преобразуется в генераторе в электрическую постоянного тока
- 4) при вращении колеса ветряка происходит выработка механической энергии
- 5) полученный переменный ток в инверторе поступает к потребителям

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	3	2	1	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

В солнечной электростанции на фотоэлементах последовательность выработки энергии следующая

- 1) с аккумулятора электрическая энергия поступает в инвертор
- 2) электрическая энергия постоянного тока подается на аккумулятор с контроллером заряда

- 3) в инверторе преобразуется постоянный ток в переменный
- 4) солнечный свет преобразуется фотоэлементами в электрическую энергию постоянного тока
- 5) полученный переменный ток в инверторе поступает к потребителям

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	2	1	3	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Получение энергии необходимого вида и снабжение этой энергией потребителей происходит в процессе энергетического производства, в котором можно выделить пять стадий

- 1) добыча и обогащение топлива
- 2) Передача и распределение преобразованной энергии
- 3) Преобразование первичной энергии во вторичную, имеющую наиболее удобную в данных условиях для распределения и потребления форму (обычно в электрическую энергию и тепло)
- 4) передача топлива к установкам, преобразующим энергию
- 5) Потребление энергии, осуществляемое как в той форме, в которой она доставлена потребителю, так и в еще раз преобразованной

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Работа атомной электростанции станции содержит этапы

- 1) в атомном реакторе в результате управляемой, самоподдерживающейся цепной реакции деления урана происходит выработка тепловой энергии
- 2) перегретый пар из парогенератора поступает на турбину, где преобразуется в механическую энергию вращения вала турбины
- 3) механическая энергия вращения вала турбины преобразуется в генераторе в электрическую энергию
- 4) электрическая энергия пройдя через трансформатор, линии электропередач поступает к потребителям
- 5) вода, охлаждающая реактор, превращается в перегретый пар в парогенераторе

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	5	2	3	4
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Подберите правильные определения видов энергетик.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	солнечная энергетика	1	область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию
Б	гидроэнергетика	2	направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения

			для получения энергии в каком-либо виде
В	грозовая энергетика	3	способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть
Г	ветроэнергетика	4	совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде
		5	отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	3	5

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Подберите правильные определения различных ветряных преобразователей энергии.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	наземная ветряная электростанция	1	несколько ветрогенераторов, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть
Б	ветряная электростанция	2	тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях
В	ветрогенератор	3	тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега
Г	шельфовая ветряная электростанция	4	тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана
		5	устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Подберите правильные определения различных потенциалов ветряных преобразователей энергии.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	ветровой потенциал	1	часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера
Б	валовой потенциал	2	полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли

В	технический потенциал	3	часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера
Г	экономический потенциал	4	энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли
		5	систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое фотоэлектрическая солнечная электростанция?

Ответ (решение): Фотоэлектрическая солнечная электростанция - солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию. Основными компонентами солнечной фотоэлектрической генерации являются солнечные элементы (листы), включая монокристаллический кремний, поликристаллический кремний, аморфный кремний и тонкопленочные батареи. Среди них монокристаллические и поликристаллические батареи используются чаще всего, а аморфные батареи используются в некоторых небольших системах и вспомогательных источниках питания компьютеров. Эффективность отечественных ячеек из кристаллического кремния составляет от 10 до 14%.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что представляет собой башенная солнечная электростанция?

Ответ (решение): Тепловые солнечные электростанции башенного типа – это инновационные устройства, которые используют системы концентрации солнечной энергии для преобразования ее в электричество. Они состоят из большого количества зеркал, которые отражают солнечный свет на центральный приемник, расположенный на вершине башни. В приемнике нагревается жидкость, которая затем передает тепло в турбину.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Укажите правильное определение солнечное горячее водоснабжение.

Ответ (решение): солнечное горячее водоснабжение - использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Укажите правильное определение солнечное охлаждение

а Ответ (решение): солнечное охлаждение - использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Укажите правильное определение фотовольтаника.

Ответ (решение): Фотовольтаника изучает процесс возникновения электрического тока в различных материалах под действием падающего на них света. Этот процесс известен как фотоэлектрический или фотовольтаический эффект. Особое практическое значение фотовольтаики состоит в преобразовании в электрическую энергию энергии солнечного света для целей солнечной энергетики.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	34	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	12	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	42135	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	15234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
13.	A2B1B3Г5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
14.	A2B1B5Г3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
16.	Фотоэлектрическая солнечная электростанция -	Полный правильный ответ на задание

	солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию. Основными компонентами фотоэлектрической генерации являются солнечные элементы (листы), включая монокристаллический кремний, поликристаллический кремний, аморфный кремний и тонкопленочные батареи. Среди них монокристаллические и поликристаллические батареи используются чаще всего, а аморфные батареи используются в некоторых небольших системах и вспомогательных источниках питания компьютеров. Эффективность отечественных ячеек из кристаллического кремния составляет от 10 до 14%.	оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Тепловые солнечные электростанции башенного типа – это инновационные устройства, которые используют системы концентрации солнечной энергии для преобразования ее в электричество. Они состоят из большого количества зеркал, которые отражают солнечный свет на центральный приемник, расположенный на вершине башни. В приемнике нагревается жидкость, которая затем передает тепло в турбину.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	Солнечное горячее водоснабжение - использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
19.	Солнечное охлаждение - использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	Фотовольтаика изучает процесс возникновения электрического тока в различных материалах под действием падающего на них света. Этот процесс известен как фотоэлектрический или фотовольтаический эффект. Особое практическое значение фотовольтаики состоит в преобразовании в электрическую энергию энергии солнечного света для целей солнечной энергетики.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

ВАРИАНТ 2

Задание с выбором ответа

базовый уровень

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Солнечные электростанции - инженерные сооружения, которые преобразуют солнечную радиацию в электрическую энергию. Выберите основные элементы солнечной электростанции?

- 1) контроллер заряда
- 2) солнечные панели (фотоэлектрические модули)
- 3) аккумуляторы
- 4) инвертор
- 5) двигатель Карла Бенца

Ответ: 1234

Обоснование: контроллер заряда препятствует разрядке аккумулятора и его зарядке, солнечные панели вырабатывают постоянный ток, аккумуляторы хранят энергию, инвертор преобразует постоянный ток в переменный для питания разных потребителей

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Выберите основные элементы гидроаккумулирующей электростанции

- 1) плотина
- 2) водонапорная труба
- 3) гидротурбина
- 4) генератор
- 5) водохранилище

Ответ: 12345

Обоснование: водоем хранит воду, плотина создает водоем с запасом воды, водонапорная труба обеспечивает подвод воды к гидротурбине, гидротурбина преобразует энергию потока воды в механическую энергию, генератор преобразует механическую энергию в электрическую

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Одна из классификаций природных ресурсов – классификация по признаку исчерпаемости, в соответствии с которой энергетические ресурсы разделяют на исчерпаемые и неисчерпаемые. В свою очередь, исчерпаемые можно разделить на возобновляемые и невозобновляемые. Выберите возобновляемые ресурсы

- 1) земля
- 2) растения
- 3) животные (биоресурсы)
- 4) нефть
- 5) уголь

Ответ: 123

Обоснование: К возобновляемым относят ресурсы, восстанавливаемые природой (земля, растения, животные и т.д.)

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Энергетические ресурсы разделяют на исчерпаемые и неисчерпаемые. В свою очередь, исчерпаемые можно разделить на возобновляемые и невозобновляемые. Выберите невозобновляемые ресурсы.

- 1) земля
- 2) растения
- 3) ядерное топливо
- 4) нефть
- 5) уголь

Ответ: 345

Обоснование: невозобновляемые ресурсы это ранее накопленные в природе, но в новых геологических условиях практически не образующиеся (нефть, уголь, ядерное топливо и другие запасы недр).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

- 1) фотовольтаика
- 2) солнечный водонагреватель.
- 3) гелиотермальная энергетика
- 4) двигатель Стирлинга
- 5) солнечный коллектор

Ответ: 2

Обоснование: Солнечные водонагреватели также называемые солнечными системами горячего водоснабжения могут быть экономичным способом не только для нагрева воды, а и для отопления вашего дома.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое двусторонний солнечный элемент?

- 1) солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.
- 2) солнечный элемент на основе фотоэффекта
- 3) преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования
- 4) солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения
- 5) солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения

Ответ: 1

Обоснование: Двусторонние солнечные модули вырабатывают энергию обеими плоскостями, тогда как у обычных панелей тыльная сторона не пропускает свет.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

- 1) Валовой потенциал
- 2) Ветровой потенциал
- 3) Ветровой кадастр.
- 4) Технический потенциал
- 5) Экономический потенциал

Ответ: 3

Обоснование: Ветровой кадастр – сведения о ветровых условиях местности, составляется периодически или путем непрерывных наблюдений и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания

- 1) роторный двигатель
- 2) двигатель Ванкеля
- 3) двигатель Карла Бенца
- 4) нет правильного ответа
- 5) двигатель Стирлинга.

Ответ: 5

Обоснование: двигатель Стирлинга основан на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с извлечением энергии из возникающего при этом изменения давления. Может работать не только от сжигания топлива, но и от любого источника тепла.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Каким образом осуществляется получение электроэнергии в космической энергетике?

- 1) получение солнечной энергии на специальных геостационарных спутниках Земли
- 2) на этих спутниках солнечная энергия трансформируется в электрическую
- 3) далее со спутников в виде электромагнитного луча сверхвысокой частоты передается на приемные станции на Земле
- 4) на Земле луч сверхвысокой частоты преобразуется в электрическую энергию
- 5) готовая электроэнергия передается потребителям

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Общий принцип работы тепловой электростанции можно описать следующим образом:

- 1). возвращается обратно в котел, замыкая цикл. Для охлаждения конденсатора используется вода из водоема или градирни
- 2) тепловая энергия нагретой воды или пара под высоким давлением поступает в паровые турбины, где преобразуется в механическую энергию вращения ротора турбины.
- 3) вращение ротора турбины приводит во вращение ротор генератора, в результате чего в обмотках статора генератора индуцируется электрический ток. Выработанная электроэнергия передается в энергосистему для распределения и потребления.
- 4) отработавший пар из турбины поступает в конденсатор, где он охлаждается и конденсируется и далее
- 5) в результате сжигания топлива выделяется тепловая энергия, которая используется для нагрева воды или пара.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

5	2	3	4	1
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность работы двухвальной газотурбинной установки.

- 1) воздух предварительно сжимается в центробежном компрессоре и поступает в камеру сжигания.
- 2) температуре 750°C и давлении 26 кгс/см^2 поступают сначала в турбину высокого давления (привода компрессора),
- 3) а затем в турбину низкого давления (привода турбогенератора), где,
- 4) в камере сгорания воздух смешивается с топливом и воспламеняется, образуются продукты сгорания, которые при
- 5) расширяясь и совершая работу, выбрасываются в атмосферу. Электроэнергия вырабатывается турбогенератором.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	2	3	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Как сделать термоэлектрический генератор?

- 1) Проверяем работу термоэлектрического генератора
- 2) Создайте пластины из полупроводниковых материалов и соберите из них термопары. Каждая термопара должна состоять из одной пластины положительного и отрицательного материала.
- 3) Соедините все термопары последовательно. Подключите один конец каждой термопары к нагревательному источнику, а другой конец – к охладителю. При нагреве одного конца термопары, происходит разделение зарядов, что приводит к появлению разности потенциалов.
- 4) Подключите термоэлектрический генератор к нагрузке – это может быть лампочка, маленький двигатель или другое устройство, которое требуется питать от полученной электрической энергии.
- 5) Подготовьте полупроводниковые материалы – один из них должен быть с положительным термо-эдс, а другой – с отрицательным. Часто используют бисмут-селен, бисмут-теллур или свинцово-селенидные сплавы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

5	2	3	4	1
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия

повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие видов преобразования энергий.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	управляемый термоядерный синтез	1	это процесс, при котором энергия преобразуется из механической в электрическую с использованием магнитного поля и движущейся жидкости (обычно плазмы).
Б	магнитогидродинамическое преобразование энергии	2	это синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который, в отличие от взрывного термоядерного синтеза (используемого в термоядерных взрывных устройствах), носит управляемый характер.
В	солнечные батареи (фотоэлектрические модули)	3	использование биосистем для получения энергии является перспективным методом. Биосистемы могут обеспечить свыше 15% производства энергии для экономически развитых стран
Г	солнечные коллекторы	4	этот метод основан на использовании солнечного света для преобразования его в электричество. Они также известны как солнечные панели, имеют различные типы с разным КПД, который может варьироваться от 15% до 22%
		5	этот метод используется для получения тепла. Они преобразуют солнечное излучение в тепло, которое можно использовать для промышленного отопления и обеспечения горячего водоснабжения.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	4	5

Задание на установление соответствия

повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Распределите функции основных элементов солнечной электростанции.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	контроллер заряда	1	эти устройства преобразуют солнечный свет в постоянный ток
Б	солнечные панели (фотоэлектрические модули)	2	регулирует заряд аккумуляторных батарей, чтобы предотвратить их перезаряд или глубокий разряд
В	аккумуляторы	3	преобразует постоянный ток, полученный от солнечных панелей и аккумуляторов, в переменный ток, который используется в бытовых приборах и сети электропитания
Г	инвертор	4	электронное устройство, которое автоматически поддерживает заданную силу электрического тока в цепи при изменении нагрузки в электрической цепи
		5	хранят электрическую энергию, полученную от солнечных панелей

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Распределите основные функции элементов гидроэлектростанции.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	плотина	1	преобразует механическую энергию в электрическую
Б	водонапорная труба	2	создает водоем с запасом воды
В	гидротурбина	3	преобразует энергию потока воды в механическую энергию,
Г	генератор	4	обеспечивает подвод воды к гидротурбине
		5	хранит запас воды

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие ресурсы относятся неисчерпаемым?

Ответ (решение): К неисчерпаемым ресурсам относят космические (энергия Солнца, приливов отливов), климатические (температура, влажность воздуха, энергия ветра, геотермальная энергия), водные ресурсы.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Укажите основные направления использования вторичных энергетических ресурсов.

Ответ (решение): Основными направлениями использования вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) являются: топливное – когда они используются непосредственно в качестве топлива; тепловое – когда они используются непосредственно в качестве тепла или для выработки тепла в утилизационных установках; силовое – когда они используются в виде электрической или механической энергии, полученной в утилизационных установках; комбинированное – когда они используются как электрическая (механическая) энергия и тепло, полученные одновременно в утилизационных установках за счет ВЭР.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое вторичные энергетические ресурсы?

Ответ (решение): Вторичными энергетическими ресурсами являются энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в

технологических агрегатах (установках), которые не могут быть использованы в самом агрегате, но могут частично или полностью использоваться для энергоснабжения других потребителей.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое удельная энергоемкость условного топлива?

Ответ (решение): Различные виды энергетических ресурсов обладают разным качеством, которое характеризуется энергоемкостью топлива. Для удобства сопоставления различных видов энергоресурсов и возможности расчетов расход всех видов топлива сравнивают с расходом так называемого условного топлива. За условное принято такое топливо, при сгорании 1 кг которого выделяется $29,3 \cdot 10^6$ Дж, или 7000 ккал энергии. Удельной энергоемкостью называется количество энергии, приходящееся на единицу массы физического тела энергоресурса, то есть для условного топлива она равна $29,3 \cdot 10^6$ Дж/кг или 7000 ккал/кг.

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Как классифицируются органические топлива ?

Ответ (решение): Органические топлива классифицируются:

1. по агрегатному состоянию - на твердые (уголь, торф, горючий сланец, растительное топливо), жидкие (нефть и продукты ее переработки: бензин, керосин, дизельное топливо, мазут и др.), газообразные (природный и искусственный газы);

2. по способу получения - на естественные (добываемые из земных недр) и искусственные (получаемые в результате физической или химической переработки естественных топлив и других природных веществ).

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	1234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	123	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	52341	1б – полное правильное соответствие

		06 – остальные случаи
11.	14235	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
12.	52341	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
13.	A2B1B4Г5	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
14.	A2B1B5Г3	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
16.	К неисчерпаемым ресурсам относят космические (энергия Солнца, приливов отливов), климатические (температура, влажность воздуха, энергия ветра, геотермальная энергия), водные ресурсы.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Основными направлениями использования вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) являются: топливное – когда они используются непосредственно в качестве топлива; тепловое – когда они используются непосредственно в качестве тепла или для выработки тепла в утилизационных установках; силовое – когда они используются в виде электрической или механической энергии, полученной в утилизационных установках; комбинированное – когда они используются как электрическая (механическая) энергия и тепло, полученные одновременно в утилизационных установках за счет ВЭР.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	Вторичными энергетическими ресурсами являются энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах (установках), которые не могут быть использованы в самом агрегате, но могут частично или полностью использоваться для энергоснабжения других потребителей.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
19.	Различные виды энергетических ресурсов обладают разным качеством, которое характеризуется энергоемкостью топлива. Для удобства сопоставления различных видов энергоресурсов и возможности расчетов расход всех видов топлива сравнивают с расходом так называемого условного топлива. За условное принято такое топливо, при сгорании 1 кг которого выделяется $29,3 \cdot 10^6$ Дж, или 7000 ккал энергии. Удельной энергоемкостью называется количество энергии, приходящееся на единицу массы физического тела энергоресурса, то есть для условного топлива она равна $29,3 \cdot 10^6$ Дж/кг или 7000ккал/кг.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	Органические топлива классифицируются: 1. по агрегатному состоянию - на твердые (уголь, торф, горючий сланец, растительное топливо), жидкие (нефть и продукты ее переработки: бензин, керосин, дизельное топливо, мазут и др.), газообразные (природный и искусственный газы); 2. по способу получения - на	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

	естественные (добываемые из земных недр) и искусственные (получаемые в результате физической или химической переработки естественных топлив и других природных веществ).	
--	--	--

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

Оценочные средства по дисциплине «Альтернативные источники энергии»

Вопросы при защите практических работ

(пороговый уровень)

1. Что называется кинетической энергией?
2. Что называется потенциальной энергией?
3. Назовите способы передачи тепла.
4. Что называется конвективным теплообменом?
5. Дайте определение теплоемкости.
6. Что называется энергией?
7. Что понимается под законом сохранения энергии?
8. Какие Вы знаете виды энергии?
9. Приведите примеры перехода одного вида энергии в другой.
10. Что понимается по внутренней энергией?
11. Какой принцип используется в работе термоэлектрического преобразователя?
12. Назовите основные типы термопар?
13. Каковы их рабочие диапазоны температур?
14. Как работает термоэлектрический ядерный реактор?
15. Что сдерживает применение термопреобразователей?
16. Каковы преимущества использования солнечной энергии?
17. Назовите способы использования солнечной энергии?
18. Каким образом можно преобразовать солнечную энергию в электрическую?
19. На основе каких металлов выполняются фотоэлементы?
20. Что сдерживает широкое применение солнечной энергетики?
21. Какой реактор называется гетерогенным?
22. Какой реактор называется гомогенным?
23. Какие вещества используют в качестве замедлителя ядерной реакции?
24. Что называется активной зоной реактора?
25. Что называется биологической защитой реактора?
26. Назовите единицы измерения радиоактивности.
27. Что называется периодом полураспада?
28. Что понимается под дозой излучения?
29. В каких единицах измеряется мощность дозы?
30. Что называется экспозиционной дозой?
31. При какой скорости ветра достигается наибольший КПД ветроустановки?
32. Перечислите основные конструктивные элементы ветроустановки.
33. Что называется виндрозным механизмом?
34. Какие существуют способы ориентации ветроколеса на ветер?
35. Какую роль играют аккумуляторные батареи, входящие в состав ветрогенератора?
36. К какому классу относится роторно-поршневой двигатель?
37. Каков принцип действия двигателя Ванкеля?
38. Перечислите основные конструктивные элементы РПД.
39. Назовите преимущества РПД.

40. Какие недостатки сдерживают широкое применение РПД?
41. Каков принцип работы топливного элемента?
42. В чем отличие топливного элемента от электрического аккумулятора?
43. Каких значений достигает КПД топливного элемента?
44. Какие проблемы сдерживают применение топливных элементов?
45. Назовите топлива и окислители, которые могут применяться в топливных элементах.
46. . Что называется тепловым аккумулярованием?
47. Назовите способы аккумулярования тепловой энергии.
48. Что называется фазовым переходом?
49. Дайте определение термохимического аккумулярования.
50. Что представляют собой аккумуляторы сжатого воздуха?
51. Каково назначение электротормозной установки?
52. Назовите основные параметры энергетической установки, подлежащие контролю.
53. Для чего осуществляется рекуперация энергии?
54. Назовите приборы, при помощи которых контролируются температуры, давления и расходы при работе энергетической установки.
55. Что собой представляют газоанализаторы?
56. Что называется альтернативными топливами?
57. Назовите виды альтернативных топлив.
58. Что называется синтетическими углеводородами?
59. Что представляют собой заменители дизельного топлива?
60. На основании данных таблиц проведите сравнительную оценку свойств метанола с традиционными топливами.
61. Что сдерживает широкое применение альтернативных топлив?
62. Чем определяется повышенный интерес к метанолу?
63. Назовите способы применения метанола в качестве топлива.
64. Каковы преимущества применения метанола?
65. В чем заключается модернизация топливной системы двигателя при переводе на метанол?
66. Какие недостатки метанола сдерживают его применение?
67. Что называется термохимической регенерацией теплоты отработавших газов?
68. Что называется конверсией метанола, какова ее цель?
69. Назовите преимущества и недостатки применения системы конверсии метанола на автомобиле?
70. Что представляют собой система конверсии метанола?
71. Какие трудности сдерживают применение конверсии метанола на транспорте?
72. Что понимается под смесевыми топливами?
73. Назовите основные характеристики смесевых топлив.
74. Что называется элементарным составом топлива?
75. Дайте определение кажущейся молекулярной массы смесевого топлива.
76. Что представляют собой газожидкостные топлива?
77. Что называется низшей теплотой сгорания топлива?
78. Назовите способы расчетного определения теплоты сгорания топлив.
79. Что называется теплотой сгорания топливовоздушной смеси?
80. Дайте определение углеродного числа.
81. Что понимается под теоретически необходимым количеством воздуха?
82. Каковы преимущества и недостатки перевода транспорта на газовое топливо?
83. Охарактеризуйте детонационные свойства природного газа.
84. Перечислите основные элементы системы питания СПГ?
85. Опишите работу системы питания на СПГ.
86. Что представляют собой редуктор низкого давления?
87. Какие газы называются сжиженными?
88. Охарактеризуйте детонационные свойства СНГ.

89. Перечислите основные элементы системы питания СНГ?
90. Опишите работу системы питания на СНГ.
91. Что представляют собой баллон для хранения СНГ?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 75-100 %, соответствуют правильному решению на 90-100 % вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 50-75 %, соответствуют правильному решению на 75-89 % вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически правильно 40-50 %, соответствуют правильному решению на 50-74 % вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (измерения, расчеты, оформление, представление итогового материала даны технически неправильно, соответствуют правильному решению менее чем на 50 %)

Вопросы при защите лабораторных работ
(пороговый уровень)

1. Основные величины, характеризующие солнечное излучение.
2. Какова температура поверхности Солнца?
3. Каким образом энергия Солнца достигает поверхности Земли?
4. Поток излучения, единицы измерения.
5. Плотность потока излучения, единицы измерения.
6. Световой поток, единицы измерения.
7. Освещенность, единицы измерения освещенности. Приборы для измерения освещенности.
8. На каком явлении основано действие фотоэлектрических преобразователей энергии?
9. Фотоэффект, виды фотоэффекта.
10. Физический смысл коэффициента преобразования солнечной энергии в электрическую.
11. Какие основные компоненты должна содержать солнечная энергетическая установка?
12. Области применения солнечных батарей.
13. Основные элементы экспериментальной установки и их назначение.
14. Методика исследования характеристики холостого хода солнечного элемента.
15. Как зависит ЭДС солнечного модуля от плотности потока излучения, падающего на его поверхность?
16. Методика определения вольтамперной характеристики солнечного модуля.
17. Что собой представляет свет?
18. Поток излучения, единицы измерения.
19. Плотность потока излучения (энергетическая освещенность), единицы измерения.
20. Световой поток, единицы измерения.
21. Освещенность, единицы измерения. Приборы для измерения освещенности.
22. От каких величин зависит освещенность?
23. Тепловое излучение. От какого вида источников оно получается?

24. Люминесцентное излучение. От какого вида источников оно получается?
25. Основные виды электрических источников света.
26. Принцип действия ламп накаливания. Основные недостатки и достоинства ламп накаливания.
27. Конструкция и принцип действия люминесцентной лампы.
28. С помощью каких характеристик можно сравнивать эффективность различных источников света?
29. КПД источников света.
30. Почему лампы накаливания менее эффективны по сравнению с люминесцентными лампами?
31. Какой источник света является наиболее экономичным и целесообразным для использования и почему?
32. Основные элементы экспериментальной установки и их назначение.
33. Какие величины характеризуют поток жидкости или газа?
34. Какие устройства используются для перекачивания жидкостей и газов?
35. Расход жидкости. Единицы измерения объемного расхода. Зависимость объемного расхода от скорости.
36. Чем обусловлены потери энергии при транспортировании жидкостей в трубопроводах?
37. Виды гидравлических потерь.
38. Виды местных сопротивлений.
39. Как определить мощность, затрачиваемую на транспортирование текучих сред по трубопроводу?
40. Как зависят потери энергии от скорости потока, длины и диаметра трубопровода? Влияние качества поверхности труб, их геометрии на потери энергии.
41. Основные методы снижения потерь энергии при транспортировании жидкостей и газов.
42. Для чего нужны тепловые насосы, область их применения?
43. Устройство и принцип работы теплового насоса.
44. Источники низкопотенциальной теплоты.
45. Какие вещества можно использовать в качестве хладагента в тепловых насосах?
46. Каким образом хладагент поглощает теплоту, а затем отдает ее?
47. Могут ли использоваться для теплоснабжения низкопотенциальные источники теплоты напрямую без специальных устройств?
48. Является ли целесообразным обогрев помещения с помощью теплового насоса? Если да, то почему?
49. В каком направлении тепловой насос переносит теплоту (от холодного источника к горячему или наоборот)?
50. Что происходит при испарении хладагента (выделение или поглощение тепловой энергии)?
51. Что происходит при конденсации хладагента (выделение или поглощение тепловой энергии)?
52. Что характеризует отопительный коэффициент теплового насоса? Порядок его величины.
53. За счет чего происходит повышение температуры хладагента в тепловом насосе?
54. В какой части установки осуществляется подвод энергии?
55. Основные элементы экспериментальной установки и их назначение.
56. Перечислить величины, измеряемые в лабораторной работе, единицы измерения.
57. С помощью каких приборов проводились измерения?
58. Что такое теплообмен?
59. В каких случаях возникает теплообмен?
60. Основные способы переноса теплоты и их особенности.

61. Что называется теплообменным аппаратом? Виды теплообменных аппаратов
62. Что такое рекуперативный теплообменник?
63. Что такое теплоноситель?
64. Назвать основные схемы движения теплоносителей.
65. Как определить количество теплоты, передаваемое при теплопередаче?
66. Единицы измерения количества теплоты.
67. Что такое коэффициент теплопередачи: физический смысл, единицы измерения?
68. От чего зависит коэффициент теплопередачи рекуперативного теплообменника?
69. Как определить термодинамическую эффективность теплообменника?
70. Как определить преимущества одной схемы течения теплоносителей перед другой?
71. При какой схеме движения теплоносителей можно нагреть воду в теплообменнике до более высокой температуры?
72. Основные элементы экспериментальной установки и их назначение.
73. Какими приборами измеряется температура и расход теплоносителей в лабораторной установке.
74. Основные способы переноса теплоты и их особенности.
75. Что такое коэффициент теплопроводности: физический смысл, единицы измерения.
76. Градиент температуры, его физический смысл.
77. Описать устройство и принцип действия тепловых труб.
78. Чем обусловлена высокая эффективность переноса теплоты тепловой трубой?
79. В какой части трубы происходит поглощение теплоты?
80. Что происходит в зоне испарения тепловой трубы? Что происходит в зоне конденсации?
81. Как осуществляется возврат сконденсированной жидкости в зону испарения?
82. Основные преимущества тепловых труб с фитилем.
83. Требуется ли затраты энергии (подвод электроэнергии) на перенос теплоты тепловой трубой?
84. Какие вещества используются в качестве жидкости-теплоносителя для тепловых труб?
85. Перечислить области применения тепловых труб.
86. Основные элементы экспериментальной установки и их назначение.
87. Какое устройство (тепловая труба или медный стержень) быстрее выходит на стационарный режим и имеет более равномерное распределение температур по длине? Почему?
88. Сравнить коэффициенты теплопроводности для тепловой трубы и медного стержня.
89. Какое устройство обеспечивает перенос одинакового количества тепла при минимальной разности температур: тепловая труба или медный стержень? Почему?
90. Что является источником ветра?
91. Можно ли преобразовать энергию ветра в электрическую? Если да, то с помощью какого устройства?
92. Для чего предназначены ветроэнергетические установки?
93. Позволяют ли климатические условия использовать энергию ветра на территории Беларуси?
94. Области применения ветроэнергетических установок (ВЭУ).
95. Преимущества ВЭУ по сравнению с другими видами источников энергии.
96. Наилучшие места установки ветроэнергетических установок.
97. Принцип действия ВЭУ.
98. Классификация ВЭУ.
99. Назвать основные величины, характеризующие ветроколесо.
100. От каких величин зависит мощность, развиваемая ветроколесом?

101. Как зависит мощность ветроколеса от геометрического заполнения?
102. Сравнить характеристики колеса Савониуса и репеллерного колеса.
103. Чем характеризуется эффективность преобразования ветроколесом энергии ветра в электрическую?
104. Основные элементы экспериментальной установки и их назначение.
105. Какое устройство преобразует механическую энергию ветроколеса в электрическую?
106. Как определить скорость потока воздуха?
107. Как зависит коэффициент мощности ветроколеса от скорости ветра?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны менее чем на 50 %)

Комплект заданий к контрольной работе:

(1, 2 базовый, 3 высокий уровень)

Вариант 1

1. История энергетики с древнейших времен до наших дней.
2. МГД –генераторы и перспективы их применения.
3. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов по варианту из журнала?

Вариант 2

1. Что называется кинетической энергией? Приведите примеры.
2. Классификация видов преобразования энергии.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Карно по варианту их журнала.

Вариант 3

1. Что называется потенциальной энергией? Приведите примеры.
2. Невозобновляемые источники энергии.
3. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов по варианту из журнала?

Вариант 4

1. Назовите известные вам способы передачи тепла. Приведите примеры.
2. Возобновляемые источники энергии и перспективы их использования.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 5

1. Что называется конвективным теплообменом? Приведите примеры.
2. Энергетический кризис и способы его преодоления.
3. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов по варианту из журнала?

Вариант 6

1. Какой принцип используется в работе термоэлектрического преобразователя?

2. Использование солнечной энергии: прошлое, настоящее, будущее.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Карно по варианту их журнала.

Вариант 7

1. Назовите основные типы термопар. Где они применяются?
2. Гелиоустановки и их применение.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 8

1. Какое практическое значение имеет термоэлектродвигатель?
2. Явление фотоэффекта как один из способов преобразования энергии.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Стирлинга по варианту их журнала.

Вариант 9

1. Какие альтернативные топлива находят практическое применение в ДВС, и для каких двигателей?
2. Ретроспективный обзор способов использования энергии ветра.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Карно по варианту их журнала.

Вариант 10

1. Какие рабочие диапазоны температур различных термопар?
2. Ветроустановки – их конструкция и применение.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Стирлинга по варианту их журнала.

Вариант 11

1. Что перспективнее и экономически выгоднее для широкого применения на автомобильных двигателях - сжатый или сжиженный газ?
2. Методика расчета простейшей ветроустановки.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 12

1. Как изменяется мощность двигателя при переходе с бензина на газ?
2. Электромобиль – проблемы и перспективы.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Карно по варианту их журнала.

Вариант 13

1. Геотермальные воды – возможный источник утилизации тепла.
2. История применения электрической тяги на транспорте.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 14

1. Приливные электростанции – перспективный способ получения электроэнергии.
2. Топливные элементы – их конструкция и перспективы применения.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Стирлинга по варианту их журнала.

Вариант 15

1. Перспективы применения геотермальных вод.
2. Способы рекуперации тепловой и механической энергии.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 16

1. Утилизация теплоты отработавших газов ДВС как способ повышения его эффективности.
2. Использование энергии волн.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Стирлинга по варианту их журнала.

Вариант 17

1. Атомная энергетика – история развития.
2. Термохимическая регенерация теплоты отработавших газов ДВС.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 18

1. Применение атомной энергии в мирных целях.
2. Аккумулирование механической энергии.
3. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов по варианту из журнала?

Вариант 19

1. Использование пневматического привода.
2. Перечислите основные конструктивные элементы ветроустановок?
3. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов по варианту из журнала?

Вариант 20

1. Нетрадиционные энергетические установки поршневого типа.
2. Что называется виндрозным механизмом и каково его назначение?
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Вариант 21

1. Роторно-поршневой двигатель – проблемы и перспективы применения.
2. Что понимают под регенерацией масла?
3. Термоядерная энергетика – история и перспективы.

Вариант 22

1. Газотурбинный автомобиль – за ним ли будущее?
2. Допускается ли изменение сроков замены масла?
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Карно по варианту их журнала.

Вариант 23

1. Двигатели внешнего сгорания на транспорте.
2. В чем отличие моторного метода определения октанового числа от исследовательского?
3. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов по варианту из журнала?

Вариант 24

1. Что понимают под вязкостью нефтепродукта?
2. Перечислите известные Вам способы очистки системы охлаждения от накипи.
3. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов по варианту из журнала.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50 %)

Темы и варианты к индивидуальному заданию:

(высокий уровень)

1. Определение основных термодинамических параметров изохорного, изобарного и изотермического процессов.
2. Определение основных термодинамических параметров адиабатного и политропного процессов.
3. Упрощенный термодинамический расчет цикла Карно.
4. Упрощенный термодинамический расчет цикла Стирлинга

Выполняется согласно методических указаний к индивидуальным заданиям по дисциплине «Малая энергетика» (для студентов, обучающихся по направлению «Энергетическое машиностроение», специальность 13.03.03. «Двигатели внутреннего сгорания») / Сост.: А. А. Данилейченко - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. - 39с.

Данные для расчета изохорного процесса

Ном. вар.	p_1 , Па	T_1 , К	v_1 , м ³ /кг	P_2 , Па	T_2 , К	v_2 , м ³ /кг	l , Дж/кг	q , Дж/кг	U , Дж/кг	s , Дж/(кг·К)
1	101320	300		200000						
2	101320	270		300000						
3	101320	400		350000						
4	101320	500		380000						
5	400000	600		400000						
6	400000	700		500000						
7	400000	900		500000						
8	500000	250		700000						
9	500000	250		750000						
10	500000	250		800000						
11	500000	250		900000						
12	500000	250		1000000						
13	500000	250		400000						
14	500000	250		300000						
15	500000	300		200000						
16	500000	320		100000						
17	500000	350		50000						
18	500000	370		1000000						
19	500000	400		1000000						
20	500000	450		1300000						
21	500000	500		1400000						
22	500000	500		1500000						
23	500000	500		1600000						
24	500000	500		1700000						

Данные для расчета изобарного процесса

Ном. вар.	p_1 , Па	T_1 , К	v_1 , м ³ /кг	P_2 , Па	T_2 , К	v_2 , м ³ /кг	l , Дж/кг	q , Дж/кг	u , Дж/кг	s , Дж/(кг·К)
1	101320	300				0,83				
2	101320	270				0,87				
3	101320	400				1,983				
4	101320	500				2,124				
5	400000	600				0,502				
6	400000	700				0,574				
7	400000	900				0,54				
8	500000	250				0,144				
9	500000	250				0,95				
10	500000	250				0,96				
11	500000	250				0,97				
12	500000	250				0,98				
13	500000	250				0,99				
14	500000	250				1				
15	500000	300				1,01				
16	500000	320				1,02				
17	500000	350				1,03				
18	500000	370				1,04				
19	500000	400				1,05				

20	500000	450				1,06				
21	500000	500				0,25				
22	500000	500				0,2				
23	500000	500				0,1				
24	500000	500				0,05				

Данные для расчета изотермического процесса

Ном. вар.	p ₁ , Па	T ₁ , К	v ₁ , м ³ /кг	P ₂ , Па	T ₂ , К	v ₂ , м ³ /кг	l, Дж/кг	q, Дж/кг	U, Дж/кг	s, Дж/(кг·К)
1	101320	300		156700						
2	101320	270		117424						
3	101320	400		67724						
4	101320	500		49557						
5	400000	600		1036403						
6	400000	700		500000						
7	400000	900		500000						
8	500000	250		700000						
9	500000	250		750000						
10	500000	250		800000						
11	500000	250		900000						
12	500000	250		100000						
13	500000	250		400000						
14	500000	250		300000						
15	500000	300		200000						
16	500000	320		100000						
17	500000	350		50000						
18	500000	370		1000000						
19	500000	400		1000000						
20	500000	450		1300000						
21	500000	500		1400000						
22	500000	500		1500000						
23	500000	500		1600000						
24	500000	500		101320						

Данные для расчета адиабатного процесса

Ном. вар.	p ₁ , Па	T ₁ , К	v ₁ , м ³ /кг	p ₂ , Па	T ₂ , К	v ₂ , м ³ /кг	l, Дж/кг	q, Дж/кг	u, Дж/кг	s, Дж/(кг·К)
1	101320	300				0,85				
2	101320	270				0,85				
3	101320	400				0,85				
4	101320	500				0,85				
5	400000	600				0,431				
6	400000	700				0,85				
7	400000	900				0,85				
8	500000	250				0,708				
9	500000	250				0,708				
10	500000	250				0,708				
11	500000	250				0,708				
12	500000	250				0,708				
13	500000	250				0,708				
14	500000	250				0,708				
15	500000	300				0,85				
16	500000	320				0,906				
17	500000	350				0,991				
18	500000	370				1,48				

19	500000	400				1,133				
20	500000	450				1,275				
21	500000	500				1,416				
22	500000	500				1,416				
23	500000	500				1,416				
24	500000	500				1,416				

Данные для расчета политропного процесса при $n=1,2$

Ном. вар.	p_1 , Па	T_1 , К	v_1 , м ³ /кг	p_2 , Па	T_2 , К	v_2 , м ³ /кг	l , Дж/кг	q , Дж/кг	u , Дж/кг	s , Дж/(кг·К)
1	101320		0,85			0,85				
2	101320		0,765			0,85				
3	101320		1,133			0,85				
4	101320		1,416			0,85				
5	400000		0,431			0,85				
6	400000		0,502			0,85				
7	400000		0,646			0,85				
8	500000		0,144			0,708				
9	500000		0,144			0,708				
10	500000		0,144			0,708				
11	500000		0,144			0,708				
12	500000		0,144			0,708				
13	500000		0,144			0,708				
14	500000		0,144			0,708				
15	500000		0,172			0,85				
16	500000		0,184			0,906				
17	500000		0,201			0,991				
18	500000		0,212			1,48				
19	500000		0,23			1,133				
20	500000		0,258			1,275				
21	500000		0,287			1,416				
22	500000		0,287			1,416				
23	500000		0,287			1,416				
24	500000		0,287			1,416				

Варианты расчета цикла Карно

Ном. вар.	P_1 , МПа	T_1 , К	v_1 , м ³ /кг	p_2 , МПа	T_2 , К	v_2 , м ³ /кг	p_3 , МПа	T_3 , К	v_3 , м ³ /кг	p_4 , МПа	T_4 , К	v_4 , м ³ /кг	q_1 , Дж/ кг	q_2 , Дж/ кг	η , %	η_t^1 , %
1	0,1	300					6	900								
2	0,11	300					6,5	900								
3	0,12	300					7	900								
4	0,13	300					7,5	900								
5	0,14	300					8	900								
6	0,15	300					7,5	900								
7	0,16	300					9	900								
8	0,17	300					9,5	900								
9	0,18	300					10	900								
10	0,19	300					10,5	900								
11	0,20	300					11	900								
12	0,21	300					11,5	900								
13	0,22	300					12	900								
14	0,23	300					12,5	900								
15	0,24	300					13	900								
16	0,25	300					13,5	900								

17	0,26	300					14	900								
18	0,27	300					14,5	900								
19	0,28	300					15	900								
20	0,29	300					16	900								
21	0,3	300					16,5	900								
22	0,31	300					17,5	900								
23	0,32	300					18	900								
24	0,33	300					19	900								

Варианты расчета цикла Стирлинга

Ном. вар.	η_t^1 МПа	T_1 К	v_1 м ³ /кг	p_2 МПа	T_2 К	v_2 м ³ /кг	p_3 МПа	T_3 К	v_3 м ³ /кг	p_4 МПа	T_4 К	v_4 м ³ /кг	q_1 Дж/кг	q_2 Дж/кг	$\eta_b\%$	η_t^1 %
1	0,1	300					6	900								
2	0,11	300					6,5	900								
3	0,12	300					7	900								
4	0,13	300					7,5	900								
5	0,14	300					8	900								
6	0,15	300					7,5	900								
7	0,16	300					9	900								
8	0,17	300					9,5	900								
9	0,18	300					10	900								
10	0,19	300					10,5	900								
11	0,20	300					11	900								
12	0,21	300					11,5	900								
13	0,22	300					12	900								
14	0,23	300					12,5	900								
15	0,24	300					13	900								
16	0,25	300					13,5	900								
17	0,26	300					14	900								
18	0,27	300					14,5	900								
19	0,28	300					15	900								
20	0,29	300					16	900								
21	0,3	300					16,5	900								
22	0,31	300					17,5	900								
23	0,32	300					18	900								
24	0,33	300					19	900								

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальное задание

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Домашнее задание представлено на высоком уровне (студент полностью представил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Изложение и оформление текста полностью соответствует требованиям оформления технического текста
4	Домашнее задание представлено на среднем уровне (студент в целом изложил рассматриваемую проблематику, привел мало аргументов в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). Изложение и оформление текста в основном соответствует требованиям оформления технического текста
3	Домашнее задание представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). Изложение и оформление текста частично соответствует требованиям оформления технического текста
2	Домашнее задание представлено на неудовлетворительном уровне

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
	или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.). Изложение и оформление текста полностью не соответствует требованиям оформлению технического текста

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

Вопросы:

(пороговый уровень)

- 1.История энергетики с древнейших времен до наших дней.
- 2.Классификация видов преобразования энергии.
- 3.Невозобновляемые источники энергии.
- 4.Возобновляемые источники энергии и перспективы их использования.
- 5.Энергетический кризис и способы его преодоления.
- 6.Использование солнечной энергии: прошлое, настоящее, будущее.
- 7.Гелиоустановки и их применение.
- 8.Явление фотоэффекта как один из способов преобразования энергии.
- 9.Ретроспективный обзор способов использования энергии ветра
- 10.Ветроустановки - их конструкция и применение.
- 11.Методика расчета простейшей ветроустановки.
- 12.Перспективы развития ветроустановок.
- 13.Геотермальные воды - возможный источник утилизации тепла.
- 14.Перспективы применения геотермальных вод.
- 15.Приливные электростанции - перспективный способ получения электроэнергии.
- 16.Использование энергии волн.
- 17.Атомная энергетика -история развития.
- 18.Применение атомной энергии в мирных целях.
- 19.АЭС - существует ли альтернатива?
- 20.Корабельные атомные энергоустановки.
- 21.Перспективы развития атомной энергетики.
- 22.Термоядерная энергетика - история и перспективы.
- 23.ТОКАМАК - сердце термоядерной энергетики.
- 24.МГД - генераторы - перспективы применения.
- 25.Водород - неисчерпаемый источник энергии.
- 26.История применения водорода в качестве топлива.
- 27.Способы получения водорода.
- 28.Автомобильные двигатели на водороде - история и перспективы.
- 29.Водород - элемент №1 энергетики будущего.
- 30.Экологические проблемы транспорта и водород.
- 31.Энергетика и экология, способы сокращения выбросов.
- 32.Нетрадиционные источники энергии на транспорте.
- 33.Способы хранения водорода на борту автомобиля.
- 34.Электрохимические генераторы и перспективы их применения.
- 35.Электромобиль - проблемы и перспективы.
- 36.История применения электрической тяги на транспорте.
- 37.Топливные элементы - их конструкция и перспективы применения.
- 38.Способы рекуперации тепловой и механической энергии.
- 39.Утилизация теплоты отработавших газов ДВС как способ повышения его эффективности.
- 40.Термохимическая регенерация теплоты отработавших газов ДВС.
- 41.Аккумулирование механической энергии.
- 42.Использование пневматического привода.
- 44.Нетрадиционные энергетические установки поршневого типа.
- 45.Роторно-поршневой двигатель - проблемы и перспективы применения.
- 46.Газотурбинный автомобиль - за ним ли будущее?

Тесты

(базовый уровень)

1. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.
 - a Альтернативная энергетика
 - b Ветроэнергетика
 - c Биотопливо
 - d Солнечная энергетика
 - e Гидроэнергетика
2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.
 - a Ветроэнергетика
 - b Альтернативная энергетика
 - c Биотопливо
 - d Солнечная энергетика
 - e Гидроэнергетика
3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.
 - a Биотопливо
 - b Ветроэнергетика
 - c Альтернативная энергетика
 - d Солнечная энергетика
 - e Гидроэнергетика
4. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.
 - a Солнечная энергетика
 - b Биотопливо
 - c Ветроэнергетика
 - d Альтернативная энергетика
 - e Гидроэнергетика
5. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.
 - a Гидроэнергетика
 - b Солнечная энергетика
 - c Биотопливо
 - d Ветроэнергетика
 - e Альтернативная энергетика
6. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.
 - a Геотермальная энергетика
 - b Грозная энергетика
 - c Управляемый термоядерный синтез
 - d Распределённое производство энергии
 - e Водородная энергетика
7. Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

- a Грозная энергетика
- b Геотермальная энергетика
- c Управляемый термоядерный синтез
- d Распределённое производство энергии
- e Водородная энергетика

8. Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

- a Управляемый термоядерный синтез
- b Геотермальная энергетика
- c Грозная энергетика
- d Распределённое производство энергии
- e Водородная энергетика

9. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

- a Распределённое производство энергии
- b Геотермальная энергетика
- c Грозная энергетика
- d Управляемый термоядерный синтез
- e Водородная энергетика

10. Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

- a Водородная энергетика
- b Геотермальная энергетика
- c Грозная энергетика
- d Управляемый термоядерный синтез
- e Распределённое производство энергии

11. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

- a. Ветрогенератор.
- b. Ветряная электростанция.
- c. Наземная ветряная электростанция.
- d. Прибрежная ветряная электростанция.
- e. Шельфовая ветряная электростанция.

12. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

- a. Ветряная электростанция.
- b. Ветрогенератор.
- c. Наземная ветряная электростанция.
- d. Прибрежная ветряная электростанция.
- e. Шельфовая ветряная электростанция.

13. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

- a. Наземная ветряная электростанция.
- b. Ветрогенератор.
- c. Ветряная электростанция.
- d. Прибрежная ветряная электростанция.
- e. Шельфовая ветряная электростанция.

- 14.** Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.
- Прибрежная ветряная электростанция.
 - Ветрогенератор.
 - Ветряная электростанция.
 - Наземная ветряная электростанция.
 - Шельфовая ветряная электростанция.
- 15.** Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.
- Шельфовая ветряная электростанция.
 - Ветрогенератор.
 - Ветряная электростанция.
 - Наземная ветряная электростанция.
 - Прибрежная ветряная электростанция.
- 16.** Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
- Фотовольтаика.
 - Гелиотермальная энергетика.
 - Двигатель Стирлинга
 - Солнечный коллектор
 - Солнечный водонагреватель
- 17.** Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
- Гелиотермальная энергетика.
 - Фотовольтаика.
 - Двигатель Стирлинга
 - Солнечный коллектор
 - Солнечный водонагреватель
- 18.** Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
- Двигатель Стирлинга
 - Фотовольтаика.
 - Гелиотермальная энергетика.
 - Солнечный коллектор
 - Солнечный водонагреватель
- 19.** Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.
- Солнечный коллектор
 - Фотовольтаика.
 - Гелиотермальная энергетика.
 - Двигатель Стирлинга
 - Солнечный водонагреватель
- 20.** Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.
- Солнечный водонагреватель
 - Фотовольтаика.
 - Гелиотермальная энергетика.
 - Двигатель Стирлинга
 - Солнечный коллектор

21. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- Ветровой потенциал.
 - Валовой потенциал.
 - Технический потенциал.
 - Экономический потенциал.
 - Ветровой кадастр.
22. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- Валовой потенциал.
 - Ветровой потенциал.
 - Технический потенциал.
 - Экономический потенциал.
 - Ветровой кадастр.
23. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.
- Технический потенциал.
 - Ветровой потенциал.
 - Валовой потенциал.
 - Экономический потенциал.
 - Ветровой кадастр.
24. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.
- Экономический потенциал.
 - Ветровой потенциал.
 - Валовой потенциал.
 - Технический потенциал.
 - Ветровой кадастр.
25. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.
- Ветровой кадастр.
 - Ветровой потенциал.
 - Валовой потенциал.
 - Технический потенциал.
 - Экономический потенциал.
26. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- Солнечная электростанция.
 - Солнечно-топливная электростанция.
 - Солнечное теплоснабжение.
 - Солнечное горячее водоснабжение.
 - Солнечное охлаждение.
27. Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.
- Солнечно-топливная электростанция.
 - Солнечная электростанция.

- c Солнечное теплоснабжение.
- d Солнечное горячее водоснабжение.
- e Солнечное охлаждение.

28. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.

- a Солнечное теплоснабжение.
- b Солнечная электростанция.
- c Солнечно-топливная электростанция.
- d Солнечное горячее водоснабжение.
- e Солнечное охлаждение.

29. Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.

- a Солнечное горячее водоснабжение.
- b Солнечная электростанция.
- c Солнечно-топливная электростанция.
- d Солнечное теплоснабжение.
- e Солнечное охлаждение.

30. Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.

- a Солнечное охлаждение.
- b Солнечная электростанция.
- c Солнечно-топливная электростанция.
- d Солнечное теплоснабжение.
- e Солнечное горячее водоснабжение.

31. Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.

- a Солнечный элемент.
- b Солнечный фотоэлектрический элемент.
- c Двусторонний солнечный элемент.
- d Термоэлектрический солнечный элемент.
- e Термоэлектронный солнечный преобразователь.

32. Солнечный элемент на основе фотоэффекта.

- a Солнечный фотоэлектрический элемент.
- b Солнечный элемент.
- c Двусторонний солнечный элемент.
- d Термоэлектрический солнечный элемент.
- e Термоэлектронный солнечный преобразователь.

33. Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.

- a Двусторонний солнечный элемент.
- b Солнечный элемент.
- c Солнечный фотоэлектрический элемент.
- d Термоэлектрический солнечный элемент.
- e Термоэлектронный солнечный преобразователь.

34. Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

- a Термоэлектрический солнечный элемент.
- b Солнечный элемент.
- c Солнечный фотоэлектрический элемент.

- d Двусторонний солнечный элемент.
- e Термоэлектронный солнечный преобразователь.

35. Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

- a Термоэлектронный солнечный преобразователь.
- b Солнечный элемент.
- c Солнечный фотоэлектрический элемент.
- d Двусторонний солнечный элемент.
- e Термоэлектрический солнечный элемент.

36. Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

- a Термодинамическая солнечная электростанция.
- b Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
- c Башенная солнечная электростанция.
- d Двухконтурная солнечная электростанция.
- e Модульная солнечная электростанция.

37. Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

- a Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
- b Термодинамическая солнечная электростанция.
- c Башенная солнечная электростанция.
- d Двухконтурная солнечная электростанция.
- e Модульная солнечная электростанция.

38. Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения.

- a Башенная солнечная электростанция.
- b Термодинамическая солнечная электростанция.
- c Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
- d Двухконтурная солнечная электростанция.
- e Модульная солнечная электростанция.

39. Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

- a Двухконтурная солнечная электростанция.
- b Термодинамическая солнечная электростанция.
- c Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
- d Башенная солнечная электростанция.
- e Модульная солнечная электростанция.

40. Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

- a Модульная солнечная электростанция.
- b Термодинамическая солнечная электростанция.
- c Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
- d Башенная солнечная электростанция.
- e Двухконтурная солнечная электростанция.

- 41.** Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.
- Вакуумированный приемник.
 - Центральный приемник.
 - Полостной приемник солнечного излучения.
 - Солнечный парогенератор.
 - Солнечный экономайзер.
- 42.** Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.
- Центральный приемник.
 - Вакуумированный приемник.
 - Полостной приемник солнечного излучения.
 - Солнечный парогенератор.
 - Солнечный экономайзер.
- 43.** Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.
- Полостной приемник солнечного излучения.
 - Вакуумированный приемник.
 - Центральный приемник.
 - Солнечный парогенератор.
 - Солнечный экономайзер.
- 44.** Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит генерация пара.
- Солнечный парогенератор.
 - Вакуумированный приемник.
 - Центральный приемник.
 - Полостной приемник солнечного излучения.
 - Солнечный экономайзер.
- 45.** Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.
- Солнечный экономайзер.
 - Вакуумированный приемник.
 - Центральный приемник.
 - Полостной приемник солнечного излучения.
 - Солнечный парогенератор.

номер	ответ	номер	ответ	номер	ответ
1	A	21	A	41	A
2	A	22	A	42	A
3	A	23	A	43	A
4	A	24	A	44	A
5	A	25	A	45	A
6	A	26	A		
7	A	27	A		
8	A	28	A		
9	A	29	A		
10	A	30	A		
11	A	31	A		
12	A	32	A		
13	A	33	A		
14	A	34	A		
15	A	35	A		
16	A	36	A		
17	A	37	A		
18	A	38	A		
19	A	39	A		

20	А	40	А		
----	---	----	---	--	--

1. Что такое альтернативная энергетика?

а Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

б Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.

с Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

д Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

е Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

2. Что такое ветроэнергетика?

а Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.

б Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

с Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

д Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

е Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

3. Что такое биотопливо?

а Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

б Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

с Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.

д Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

е Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

4. Что такое солнечная энергетика?

а Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

б Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

с Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.

д Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

е Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

5. Что такое гидроэнергетика?

а Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

б Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

с Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.

д Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

е Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

6. Что такое геотермальная энергетика?

а Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

б Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

с Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

д Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

е Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

7. Что такое грозовая энергетика?

а Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

б Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

с Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

д Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

е Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

8. Что такое управляемый термоядерный синтез?

а Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

б Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

с Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

д Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

е Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

9. Что такое распределенное производство энергии?

а Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

б Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

с Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

d Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

е Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

10. Что такое гидроэнергетика?

a Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

b Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

с Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

d Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

е Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

11. Укажите определение ветрогенератор.

a. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

b. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

с. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

d. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

е. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.

12. Укажите определение ветряная электростанция.

a. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

b. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

с. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

d. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

е. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.

13. Укажите определение наземная ветряная электростанция.

a. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

b. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

с. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

d. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

е. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.

14. Укажите определение прибрежная ветряная электростанция.

a. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

- b. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.
 - c. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.
 - d. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.
 - e. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.
- 15. Укажите определение шельфовая ветряная электростанция.**
- a. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега
 - b. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.
 - c. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.
 - d. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.
 - e. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.
- 16. Укажите правильное определение фотовольтаика.**
- a. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
 - b. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
 - c. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
 - d. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.
 - e. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.
- 17. Укажите правильное определение гелиотермальная энергетика.**
- a. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
 - b. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
 - c. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
 - d. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.
 - e. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.
- 18. Укажите правильное определение двигатель Стирлинга.**
- a. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
 - b. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
 - c. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
 - d. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.
 - e. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.
- 19. Укажите правильное определение солнечный коллектор.**
- a. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

- b. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
- c. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
- d. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
- e. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

20. Укажите правильное определение солнечный водонагреватель

- a. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.
- b. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
- c. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.
- d. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания.
- e. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

21. Что такое ветровой потенциал?

- a. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- b. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- c. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.
- d. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.
- e. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

22. Что такое валовой потенциал?

- a. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- b. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- c. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.
- d. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.
- e. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

23. Что такое технический потенциал?

- a. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.
- b. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- c. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.
- d. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.

е. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

24. Что такое экономический потенциал?

а. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.

б. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

с. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

д. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.

е. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

25. Что такое ветровой кадастр?

а. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

б. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

с. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

д. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.

е. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.

26. Укажите правильное определение солнечная электростанция.

а. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

б. Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.

с. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.

д. Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.

е. Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.

27. Укажите правильное определение солнечно-топливная электростанция.

а. Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.

б. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

с. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.

д. Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.

е. Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.

28. Укажите правильное определение солнечное теплоснабжение.

а. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.

- б Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- с Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.
- д Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.
- е Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.
- 29. Укажите правильное определение солнечное горячее водоснабжение.**
- а Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.
- б Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- с Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.
- д Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.
- е Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.
- 30. Укажите правильное определение солнечное охлаждение.**
- б Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.
- с Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- д Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.
- е Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.
- ф Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.
- 31. Что такое солнечный элемент?**
- а Солнечный элемент на основе фотоэффекта.
- б Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.
- с Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.
- д Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.
- е Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.
- 32. Что такое двусторонний солнечный элемент?**
- а Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.
- б Солнечный элемент на основе фотоэффекта.
- с Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.
- д Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.
- е Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.
- 33. Что такое термоэлектрический солнечный элемент?**
- а Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.
- б Солнечный элемент на основе фотоэффекта.
- с Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.
- д Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.

е Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

34. Что такое термоэлектронный солнечный преобразователь?

а Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

б Солнечный элемент на основе фотоэффекта.

с Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.

д Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.

е Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

35. Что такое солнечный фотоэлектрический преобразователь?

а Солнечный элемент на основе фотоэффекта.

б Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.

с Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.

д Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

е Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

36. Укажите правильно определение термодинамическая солнечная электростанция.

а Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

б Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

с Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения.

д Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

е Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

37. Укажите правильное определение модульная солнечная электростанция.

а Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

б Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

с Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

д Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения.

е Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

38. Укажите правильное определение фотоэлектрическая солнечная электростанция

а Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

б Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

с Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения.

д Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

е Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

39. Укажите правильное определение башенная солнечная электростанция

а Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения.

б Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

с Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

д Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

е Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

40. Укажите правильное определение двухконтурной солнечной электростанции.

а Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

б Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

с Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

д Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения.

е Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

41. Что такое вакуумированный приемник?

а Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.

б Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.

с Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.

д Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит генерация пара.

е Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.

42. Что такое центральный приемник?

а Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.

- б Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.
- с Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.
- д Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит генерация пара.
- е Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.
- 43. Что такое полостной приемник солнечного излучения?**
- а Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.
- б Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.
- с Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.
- д Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит генерация пара.
- е Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.
- 44. Что такое солнечный парогенератор?**
- а Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит генерация пара.
- б Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.
- с Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.
- д Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.
- е Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.
- 45. Что такое солнечный экономайзер?**
- а Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит предварительный нагрев теплоносителя перед его поступлением в солнечный парогенератор.
- б Приемник солнечного излучения, поглощающая поверхность которого находится в вакуумированном пространстве, ограниченном прозрачной оболочкой.
- с Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции.
- д Приемник солнечного излучения, тепловоспринимающая поверхность которого имеет форму полости различной конфигурации.
- е Элемент термодинамических солнечных электростанций, в котором происходит генерация пара.

номер	ответ	номер	ответ	номер	ответ
1	А	21	А	41	А
2	А	22	А	42	А
3	А	23	А	43	А
4	А	24	А	44	А
5	А	25	А	45	А
6	А	26	А		
7	А	27	А		
8	А	28	А		
9	А	29	А		
10	А	30	А		
11	А	31	А		
12	А	32	А		
13	А	33	А		
14	А	34	А		
15	А	35	А		
16	А	36	А		
17	А	37	А		
18	А	38	А		
19	А	39	А		

20	A	40	A		
----	---	----	---	--	--

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)